

KALEJDOSKOP TECHNIKI 10

(282)
1980



Grzechotka dla cesarskiego dziecka

Uroczysty obiad, wydany przez cesarza Francji, Napoleona III, dobiegł końca. Brali w nim udział tym razem sami mężczyźni, członkowie korpusu dyplomatycznego w Paryżu. Cesarz, siedzący u szczytu stołu, rozmawiał z zajmującymi miejsce po jego obu stronach ambasadorami Francji i Hiszpanii. Roznoszono lody.

— Ostatnie przedstawienie w Operze było doprawdy prześliczne — zaczął rozwlekle wypowiadać swoje wrażenia Anglik.

— Tak, ja również uważam, że... — przerwał mu Hiszpan i nagle zamilkł. Wzrok pełen zdumienia, niedowierzania,

a wreszcie obrazy wlepił w jeden punkt stołu.

Ambasador angielski, któremu kolega przerwał tak bezceremonialnie, poszedł za jego wzrokiem — i nagły, ciemny rumieniec przepłynął przez jego twarz. Było to rozmyślne uchybienie ze strony Francuzów? Jak na to zareagować?

Cesarz zauważył ich tajone wzburzenie. Właściwie czekał na efekt od kilku chwil. W oczach migotały mu iskierki humoru.

— Panowie zdaje się zwrócili uwagę na tyżeczki do lodów.

— W istocie — wycedził Anglik.

— Dawno mi się nie wydarzyło jeść lodów cynową tyżeczką — stwierdził zimno Hiszpan.

— I dziś się to panom nie wydarzy. Te tyżeczki nie są cynowe. Proszę je wziąć do ręki.

— Rzeczywiście, bardzo lekkie! — zdziwił się Anglik.

Ale już dalsi biesiadnicy ustyszeli tę rozmowę i zwrócili uwagę na swoje tyżeczki.



— Co za dziwny metal!
— Gdyby nie ich lekkość i ta mato-
wość, można by myśleć, że mamy do czy-
nienia ze srebrem!

— Nie, nie widziałem jeszcze podobne-
go metalu. Co to jest?

— Ten metal jest w chwili obecnej
droższy nie tylko od srebra, ale i złota —
wyjaśnić z satysfakcją cesarz. — To alu-
minium *). Wydobywa się je z gliny. Pro-
dukcja tego metalu to sprawa niełatwa.

Łyzeczki z nowego metalu bardzo się
wszystkim podobają.

— Takie srebro z gliny!

— Miejmy nadzieję, że produkcja alu-
minium rozszerzy się. Chętnie nabyłbym
takie sztuczce.

— Doprawdy, mnie się one bardziej po-
dobają niż srebrne lub złote — ktoś chciał
zrobić przyjemność cesarzowi.

Zapomniane lody powoli roztopiały się
w miseczkach.



Obiad się zakończył, goście opuścili pa-
łac. Cesarz udał się do swego gabinetu,
gdzie oczekiwał na niego adiutant.

— Profesor Deville już czeka, naj-
jaśniejszy panie.

— Wprowadź go tutaj, mój chłopcze.

Do gabinetu wszedł żwawo profesor
Henryk Sainte Claire Deville. Cesarz pod-
szedł do niego dwa kroki, serdecznie uści-
snęli sobie ręce.

— Łyzeczki zrobiły nadzwyczajne wra-
żenie, profesorze.

— Cieszę się. Ale łyżeczki to tylko
próbka tego, do czego można użyć alu-
minium. Jest to metal, który — jak sędzę
— może być zastosowany do ważniej-
szych spraw.

— Tak. Jego lekkość to najcenniejsza
cecha, prawda?

— Nie zapominajmy też o tym, że alu-
minium da się odlewać, skrawać, nie
rdzewieje, nadaje się do obróbki cieplnej.
Same zalety! — uzupełnił Deville.

— Przyznam się jednak panu, profeso-
rze, że poczułem się trochę nieswojo, gdy
moi goście, zachwycając się nowym me-



talem, o mały włos nie zaczęli mnie wy-
pytywać o szczegóły z nim związane.

— Wasza cesarska mość wie bardzo
dużo o aluminium i byłby w stanie zaspoko-
ić ciekawość panów dyplomatów.

— Nie bardzo. Wiem, że glin wydoby-
wa się z gliny, której jest najważniejszym
składnikiem. Pamiętam też, co mi pan
mówił, profesorze, że ten glin jest trzecim
co do wielkości rozpowszechnienia skład-
nikiem skorupy ziemskiej.

— Po tlenie i krzemie, tak.

— Ale nie umiałbym odpowiedzieć, dla-
czego — jeśli tak jest — inne metale, jak
złoto, srebro, miedź, ołów, znane są ludz-
kości od zarania jej dziejów, podczas gdy
aluminium zostało odkryte dopiero nie-
dawno.

— Po pierwsze dlatego, że glin nigdy
nie występuje w przyrodzie w stanie czy-
stym, podczas gdy niektóre z wymienio-
nych przez waszą cesarską mość metali
— owszem, występują. Po wtóre, jeśli na-
wet wymienione metale pojawiają się w

*) Nazwa glin oznacza pierwiastek. Aluminium to ten
sam glin w języku techniki.

naturze jako związku, względnie łatwo było otrzymać z nich czysty metal. Tymczasem nad otrzymaniem czystego glinu trudzili się nadaremnie najwięksi uczeni. Glin ma bardzo duże powinowactwo z tlenem, łączy się z nim łatwo. Do wydobycia czystego glinu z tlenku glinu potrzebna jest bardzo duża ilość energii. Toteż pierwszy, który próbował otrzymać czysty glin, uczony angielski Davy...

— Davy, znam to nazwisko. Mówił mi pan o nim. To on właśnie się wypowiedział, że nawet z gliny wydobędzie lśniący metal.

— Wydobył poprzednio inne metale: wapń, stront, bar, sód i potas, stosując elektrolizę, to znaczy — mówiąc najogólniej — przepuszczanie stałego prądu elektrycznego przez związek danego pierwiastka rozpuszczony w wodzie.

— Ale mu się to z glinem nie udało.

— Nie.



— I tu kończą się moje wiadomości o aluminium.

— Odkrył je Oersted, duński uczony, a potem poprawił wyniki Wöhler. Oersted działał na chlorek glinu, który otrzymać łatwo, amalgamatem potasowym. Potas łączył się z chlorem, a glin z ręką. Wystarczyło potem tylko oddestylować rękę przez ogrzewanie...

— Dość, dość, profesorze, nie jestem chemikiem.

— Wasza cesarska mość jest kimś nie-słychanie ważniejszym: jest tym, który pobudza chemików do działania i ułatwia im je.

— Ładnie pan to ujął, profesorze. W istocie, pragnę, aby we Francji zaczęto najprędzej produkować aluminium.

— Rzadka to cecha władców, wasza cesarska mość, zrozumienie dla potrzeb nauki.

— Nie, nie, panie Deville, proszę mi nie mówić komplementów. Zależy mi na aluminium z powodów politycznych. Jestem władcą państwa i mam obowiązek dbać o jego bezpieczny byt. A dzisiejsza Europa to pod pozorami spokoju drzemącej wulkan i nie wiadomo, kiedy on wybuchnie. Te Prusy ze swoimi ambicjami i apetytami. Potrzeba nam we Francji nowoczesnej broni. A aluminium, metal tak lekki, a w stopach tak twardy, nadaje się wspaniale na helmy i broń.

— To prawda, najjaśniejszy panie. Ale powtarzam, że nowy metal może znaleźć w gospodarce narodowej daleko szersze zastosowanie niż tylko wyrób broni. To metal nowy, wszystko stoi przed nim otworem i nawet trudno dziś przewidzieć, w jaki sposób będą mogły być wykorzystane jego wspaniałe możliwości.

— Tym lepiej. A więc rozwijamy pańską fabrykę aluminium w Salindres. W razie potrzeby państwo przyjdzie panu z pomocą finansową.

— Dziękuję. Wpierw jednak muszę jeszcze udoskonalić wydobycie glinu. Wprowadzić zastosowanie sodu zamiast używanego przez Oersteda potasu ułatwiło i potaniło produkcję glinu — i dopiero teraz możemy go wydobywać na miarę przemysłowej, jednakże nie jestem jeszcze zadowolony. W czasie tego procesu wydobycia się opary chloru i sodu, szkodliwe dla ludzi. Muszę to zwalczyć.

Rozmowa trwała jeszcze przez jakiś czas, wreszcie Deville wstał i pożegnał się. Przy pożegnaniu wydobyl z kieszeni ozdobne pudełko i z nieśmiałym uśmiechem wręczył cesarzowi.

— Na zadatek przyszłości możliwości naszego metalu — rzekł.

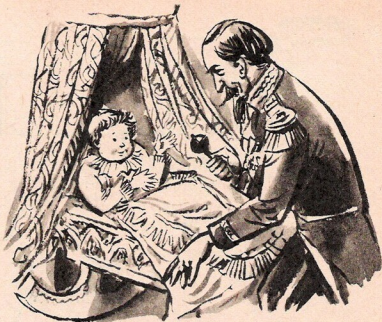
Cesarz otworzył pudełko i uśmiechnął się.

— Prześliczna! Istne cacko! Dziękuję!

Deville wyszedł. Cesarz drugimi drzwiami opuścił gabinet i przez szereg pokoi skierował się do tej części pałacu, w której wychowywał się książę Eugeniusz Ludwik Jan Józef Napoleon Bonaparte, jedyny syn i następca tronu cesarza Napoleona III, przyszły — w zamierzeniu ojca — cesarz Francji, obecnie liczący jedenaście miesięcy życia. Dwie damy dworu, obdarzone zaszczytnym urzędem piastunek cesarzewicza, na widok władcy wstały z miejsc i złożywszy głęboki ukłon stanęły na uboczu. Cesarz pochylił się nad wspaniałą kołyską.

— Lulu! — rzekł z miłością — Lulu!

Dziecko śmiejąc się i gaworząc wyciągnęło do niego rączki. Cesarz otworzył



przyniesione przez Deville'a pudełko, wyjął z niego aluminiową grzechotkę i podał ją synowi.

HANNA KORAB

W ELEKTROWNI

Zapraszam Was do zwiedzenia elektrowni (oczywiście tylko w wyobraźni). Będzie to duża elektrownia parowa opalana węglem — najpopularniejszy i najszerzej stosowany typ zakładu energetycznego wytwarzającego energię elektryczną. Elektrownia taka jest również nazywana elektrownią ciepłą, ponieważ do wytwarzania w niej prądu potrzebne jest ciepło. Zasada jej pracy, najogólniej rzecz ujmując, polega na kolejnym przetwarzaniu jednych rodzajów energii w drugie, aż do otrzymania produktu końcowego — energii elektrycznej.

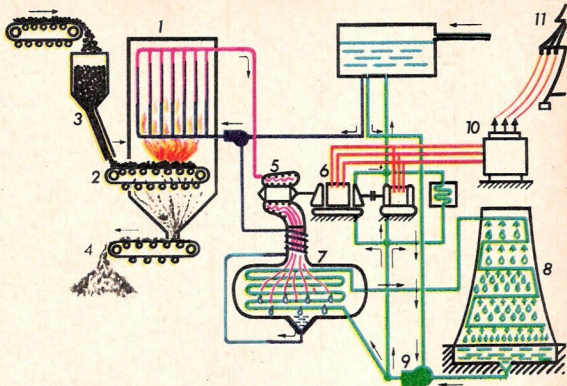
Proces ów zaczyna się od wyzwolenia z węgla, przez jego spalanie, energii cieplnej, która służy do podgrzewania wody w kotłach parowych i wytwarzania pary. Uzyskana para jest pod wysokim ciśnieniem doprowadzana rurami do turbin parowych, w których następuje dalsza przemiana energii, a mianowicie energii cieplnej w energię mechaniczną. Nabrawszy bowiem przy wlocie do turbiny wielkiej

szybkości, para rozpręża się potem podczas przepływu przez turbinę, wprawiając jej wirnik w ruch obrotowy.

Kolejny i ostatni etap przeobrażeń energii to przekształcenie energii mechanicznej w elektryczną, co odbywa się w sprzężonej z turbiną prądnicy. Stąd energia elektryczna jest doprowadzana przewodami do rozdzielni, której zadaniem jest zbieranie płynących z poszczególnych prądnic potoków energii i jej rozdzielanie między wszystkie wychodzące z elektrowni linie elektryczne.

Oto w znacznym skrócie zasada działania elektrowni ciepłej. A teraz w drogę przez poszczególne jej działy.

W zespole zabudowań elektrowni najokazalszym budynkiem jest kotłownia. Jej znaczna, kilkunastopiętrowa zazwyczaj wysokość wynika z olbrzymich rozmiarów ustawionych w jej wnętrzu kotłów. Wysoko w górze, nad kotłami, mieszczą się zbiorniki węgla. Wykonane ze stali lub żelbetu, mają kształt zwęża-

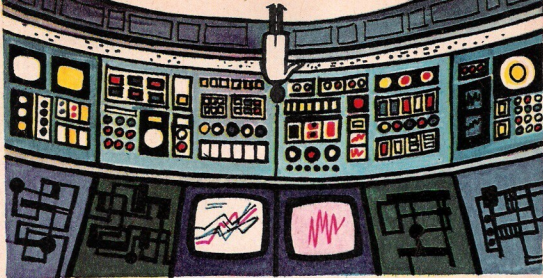


jący się ku dołowi i przechodzący tutaj w rury zwane zsuwniami. Jak się nietrudno z tej nazwy domyślić, rurami tymi węgiel zsuwa się na ruszty kottów, gdzie jest spalany.

Do wytwarzania pary w kottach potrzebna jest oczywiście woda, drugi obok węgla podstawowy „surowiec” dla elektrowni. Zanim jednak woda trafi do kottów, musi być nie tylko starannie oczyszczona, ale ponadto także specjalnie uzdatniona, jak się to fachowo określa. Owo uzdatnianie polega na jej zmiękczeniu, podgrzaniu i odgazowaniu. Gdyby tego nie robiono, z niezmiękczonej, twardej wody wydzielaliby się szkodliwy dla pracy kotła osad zwany kamieniem kottowym (jak on wygląda, możecie stwierdzić zaglądając do wnętrza zwykłego, starego czajnika), a rozpuszczone w wodzie gazy nadzeratyby ścianki kotła. Urządzenia do uzdatniania wody składają się na odrębny dział elektrowni, mieszczący się albo w samym budynku kottowni, albo w jego pobliżu. W dziale tym znajduje się również laboratorium, w którym chemicy stale i regularnie badają jakość wody, a jej próbki pobierają z różnych części urządzeń kottowni.

Należy uzdatniona woda jest tłoczona pod ciśnieniem do kottów (oznaczonych na rys. cyfrą 1). Nowoczesne kotły są potężnymi konstrukcjami kilkudziesięciometrowej wysokości. Wnętrze takiej budowli jest wypełnione ogromną ilością rur. Płynąca nimi woda ogrzewa się od płomieni lub gorących gazów spalinyowych powstających przy spalaniu węgla. A spala się go, w zależności od systemu kotła, albo na mechanicznych rusztach, albo w tzw. paleniskach pytowych.

Ruszt mechaniczny 2 ma formę szerokiej, płaskiej taśmy, znajdującej się w stałym, bardzo powolnym ruchu. Jeszcze przed samym paleniskiem nieustannie spada na nią ze zsuwni 3 strumień miazgi węglowej, który później, w czasie powolnej wędrówki przez palenisko, ulega spalaniu. Pozostałości spalania — popiół i żużel — spadają na końcu rusztu do niżej położonych lejów. Oprócz opisanego rusztu, zwanego łańcuchowym, w paleniskach kottów stosowane są również inne typy rusztów mechanicznych, których nie będę tu opisywać. Wszystkie ruszty mechaniczne napędzane są silnikami elektrycznymi.



Maszynownia elektrowni ma oprócz swego głównego poziomu, na którym rozlokowane są turboszespy, jeszcze drugi, niżel podłożony, noszący nazwę kon- de nacy nego. Na tym dolnym piętrze hali maszyn mieszczą się różne

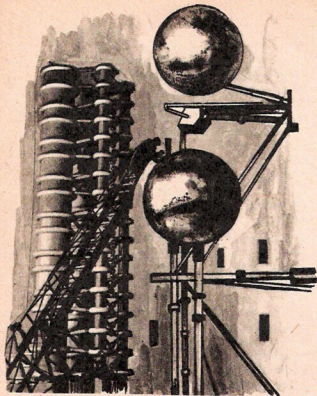
rzona na energię elektryczną. Liczna ruch obrotowego zostaje przetwo- nicy elektrycznej, w której energia mech- w niej parę, właśnie w ruch wirnik prąd- prowadzone od turbin i rozprężają się turbin, wprawiony w ruch obrotowy do- turboszespy polega na tym, że wirnik polskiej termologii — prądnicę. Praca neratord 6, czyli — używając popularnej gównych części: turbin parowej 5 i ge- zespy. Każdy z nich składa się z dwóch sze w całej elektrowni maszyn — turbo- wione w szerokich odstępach najwęższej [inaczej] czyściej hali stonową rozto- „Umieblowanie” tej przestrzeni, widne! maszynowni lub hali turbin.

Następny dział elektrowni nosi nazwę dzielonym pomieszczeniu. Działania mieszczą się w odrębnym wy- orad do pomiarów i kontroli elektrycz- nego sterowania pracą urządzeń kotłowni przysięgły i aparaty do zdalnego elektrycz- wet i tych kilku osób, wszelkie bowiem nowoczesnych elektrowniach nie ma no- przyciskami i wyświetlaczami. W wielkich czasu do czasu rozmawiały dzwigniami, trojno-pomiarowej oraz manipulują od- plinie oświetlone łarcze aparatury kon- ję, urządzania kotłowni. Obserwują oni

Nazwa „kottownia” kojarzy nam się jeszcze dość często z obrazem zamydlo- nego i zakopconego pomieszczenia, w którym umorusani pyłem węglowym pal- cze moloją się przy ładowaniu węgla do buchających żarem i płomieniami pal- nisk. Skojarzenie takie byłoby w odnie- szeniu do kotłowni nowoczesnej elekrow- ni najzupełniej błędne. Węgrze kotow- ni przypomina wielką halę fabryczną, w której panuje jednolity szum pracują- cych silników i rozmaitych mechanizmów. Wśród ogromnych kotłów, pomp oraz płą- widac zaledwie paru osób, które obsługi-

wielkie haldy. Zużel tworzy w śledztwie elektrowni rociągami. Odprowadzamy nimi popiół i suwane specjalnymi kawatami lub ru- kami przeczyszczamy po szynach, albo też nie albo wyjeżdżają pod żelaznymi wóz- kotłowych palenisk. Owe produkty spala- niki 4, do których spada popiół i zużel z poziomu jej podłogi, znajdują się popiel- Pod kotłownią, kilka metrów poniżej

popiół. niu, na dno komory opada więc tylko sam skowej ulega on bityskawicznemu spale- po dostaniu się do komory paleni- przez specjalne dmuchawy. Natychmiast do nich wdmuchiwany wrz z powietrzem nie ma rusztu, ponieważ pył węglowy jest wym. W związku z tym w ich paleniskach opalone nie mitem, ale pyłem węglo- Nowoczesne kotły parowe często są



pomocnicze urządzenia turbin, wśród których wyróżniają się wielkie walcowate kondensatory 7 (stąd nazwa poziomu), czyli mówiąc po polsku — skraplacze. Dokonuje się w nich skraplanie pary opuszczającej turbinę. Skrapla się ona na powierzchni kilku tysięcy rurek, uzupełniających wnętrza skraplacza, ochładzanych przepływającą przez nie wodą chłodzącą. Powstała ze skroplenia pary woda jest tłoczona z powrotem do kotła, przy czym po drodze wstępnie się ją podgrzewa parą pobieraną z turbin. Trafisz do kotła, woda krąży w obiegu zamkniętym na trasie: kocioł — turbina — skraplacz — kocioł. Drugi obieg wody — to obieg wspomnianej tu wody chłodzącej, powodującej skraplanie się pary. Opuszczając skraplacz woda ta jest oczywiście ogrzana ciepłem odebranym parze. Po to, aby mogła być ponownie użyta do chłodzenia rurek skraplacza, sama musi zostać przedtem ostudzona.

Odbywa się to w tak zwanych chłodniach kominowych 8, które dzięki swemu wyglądowi są bardzo charakterystycznym fragmentem większości elektrowni. Każdy, kto oglądał kiedyś elektrownię, choćby tylko z oddali, na pewno zauważył w jej

sylwetce wielkie, pękate, nieco u góry zwężone wieże, z których unosi się biały opar. To są właśnie chłodnie kominowe. Dostarczona rurociągiem do chłodni ciepła woda spada w jej wnętrzu z wysokości kilkudziesięciu metrów kaskadami, rozpryskując się w postaci drobnego deszczu. Powietrze, wchodzące do chłodni dołem pod wpływem naturalnego ciągu, chłodzi spadające krople wody. Ochłodzona woda zbiera się w betonowym zbiorniku pod chłodnią i jest stąd tłoczona pompami 9 z powrotem do skraplacza. Część wody oczywiście się ulatnia przy chłodzeniu i musi być uzupełniana świeżą wodą.

Chłodnie są niepotrzebne wówczas, gdy elektrownia jest usytuowana w pobliżu rzeki lub jeziora. W takim przypadku czerpana stąd pompami woda chłodząca jest tłoczona wprost do skraplacza, a po spełnieniu swojego zadania odpływa z powrotem tam, skąd ją pobrano.

Zapoznając się z obiegiem wody zobaczyliśmy z trasy naszej wędrówki, zgodnej z głównym kierunkiem przepływu energii w elektrowni. Powróćmy na ten szlak, znowu znajdujemy się w maszynowni przy turbozespołach.

Na turbinie kończy się część ciepła elektrowni, to znaczy ta jej strefa, w której wyzwolona z paliwa energia cieplna po przejściu przez kocioł, rurociąg i turbinę zostaje przekształcona w energię mechaniczną, obracającą wirnik turbiny, a za jego pośrednictwem również wirnik prądnicy. Od połączenia obu wspomnianych wirników zaczyna się część elektryczna elektrowni, wyposażona w maszyny i urządzenia, przez które energia przepływa już w postaci prądu elektrycznego.

Pierwszym działem tej drugiej strefy, do którego prąd elektryczny trafia po wyprodukowaniu go w prądnicach, jest rozdzielnia 10. Do niej spływają potoki energii elektrycznej z poszczególnych prądnic, aby po odpowiednim rozgospodarowaniu opuścić ją wybiegającymi z elektrowni liniami elektrycznymi 11. A oto jak sama rozdzielnia jest urządzona i wyposażona.

Drogę z prądnic do budynku rozdzielni prąd elektryczny przebiega kablem albo szynami umocowanymi na porcelanowych

podporach. Przewody te są doprowadzone w rozdzielni do tak zwanych szyn zbiorczych, mających postać prętów lub sztab miedzianych, również umocowanych na porcelanowych izolatorach. Wszystkie punkty dopływu prądu do tych szyn oraz jego odpływu z nich są odgrodzone ściankami, które dzielą wewnątrz rozdzielni na szereg celek. Dzielą zaś po to, aby w razie zwarcia między przewodami (co powoduje powstanie tzw. łuku elektrycznego) utrudnić przerzucanie się ognia z jednych urządzeń na drugie.

Wielkie rozdzielnie mają kilkadziesiąt takich celek, usytuowanych wzdłuż długich korytarzy. Na każdej celce umieszczony jest napis określający kierunek, z którego prąd elektryczny przepływa lub w którym odpływa. W celkach mieszczą się wyłączniki, odłączniki, transformatory i rozmaite inne urządzenia służące do rozdziału prądu, mierzenia jego napięć, zabezpieczania prawidłowości związanych z tym manipulacji itp.

Im wyższe jest napięcie w rozdzielni, tym większe są wymiary jej urządzeń, odstępów między nimi oraz ich odległości od ścian, barier itd. Ponieważ ulokowanie rozdzielni na bardzo wysokie napięcie wymagałoby z przytoczonych względów ogromnego budynku, przeto tego typu rozdzielnie buduje się często „na świeżym powietrzu”, w otwartym terenie, nie osłaniając ich ścianami ani dachem. Noszą one wówczas nazwę rozdzielni nawiętranych.

Naszą wędrówkę po elektrowni kończymy w dziale stanowiącym jej „mózg” — w nastawni. Jeżeli przejdziemy do tego działu z maszynowni: odygotanej przez pracujące turbozespoły, ogarnie nas od razu cisza, spokój i jasność. Pomieszczenie jest obszerne i jasno oświe-

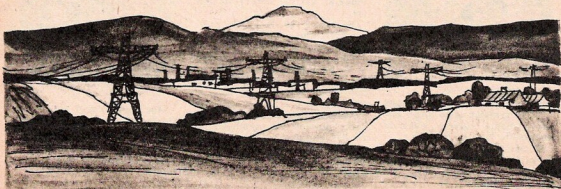
tlone, a wzdłuż jego ścian ciągną się szeregiem tablice i pulpity z najrozmaitszymi tajemniczymi przyrządami — dźwigniami, przyciskami, kontaktami, wskaźnikami oraz zapalającymi się i gasnącymi co jakiś czas lampkami. Stąd, z tego pomieszczenia, kieruje się działaniem poszczególnych części elektrowni. Tu zgrupowane są wszystkie przyrządy i aparaty, które kontrolują jej pracę. Sterują maszynami, włączają i wyłączają poszczególne linie elektryczne oraz zabezpieczają wszystkie znajdujące się w elektrowni urządzenia.

W nastawni wszystkie przyrządy pomiarowe są wmontowane w ustawione pod jej ścianami tablice nastawcze, na których znajdują się również przyrządy tak zwanego rozrządu zdalnego — klucze i przyciski urządzeń napędzających wyłączniki w rozdzielni, wskaźniki ich położenia oraz lampki sygnalizacyjne. Wspomniane przyrządy są rozmieszczone w taki sposób, aby tworzyły elementy narysowanego na tablicach nastawczych schematu układu połączeń elektrycznych.

Obsługujący nastawnię dyspozytor ma przed oczami całkowity obraz pracy elektrowni, uwidoczniony na tablicach i pulpitych nastawczych. Praca ta jest prawie w całości zautomatyzowana, a dyżurny nastawczy jedynie ją kontroluje. Na przykład uruchomienie turbozespołu w nowoczesnej elektrowni sprowadza się do prostego przekręcenia klucza nastawczego, który przekazuje odpowiedni impuls do poszczególnych urządzeń uruchamiających turbinę i przyłączających prądnicę do szyn zbiorczych w rozdzielni.

Co się jednak dzieje dalej z wyprodukowaną energią elektryczną? O tym opowiem już innym razem.

WITOLD SZOLGINIA





DIESEL GÓRA

Samochody osobowe z silnikami diesla podbijają rynki światowe. Wzrost zainteresowania nimi jest spowodowany przede wszystkim tym, że koszty eksploatacji silników wysokoprężnych są niższe niż silników benzynowych. Specjaliści obliczyli, że gdyby wszystkie samochody miały silnik diesla, to ogólne zużycie paliwa zmniejszyłoby się o 30%. Nie bez znaczenia jest również mniejsze szkodliwość spalin emitowanych do atmosfery z silników zasilanych ropą. Do najbardziej udanych samochodów wyposażonych w silnik diesla należą:

- Peugeot 604 R Turbo spalający 6,1 litra ropy na 100 km przy szybkości jazdy 90 km/h;
- Mercedes osiągający prędkość 165 km/h i spalający tylko 11 litrów na 100 km.

REKORD Oszczędności

W Australii ustanowiono światowy rekord zużycia paliwa. Specjalnie skonstruowany pojazd z



silnikiem 10 cm³ pokonał dystans 145 km, spalając tylko 0,15 l paliwa; średnie zużycie wyniosło więc około 0,1 l na 100 km.

Pojazd prowadzony przez poziomą leżącą kierowcę jechał z prędkością 25 km/h.

RESORY Z TWORZYWA

W Wielkiej Brytanii produkowane są resory samochodowe z laminatów wzmocnionych włóknem szklanym. Resory charakteryzują się wyższą wytrzymałością oraz niższą wagą niż resory stalowe.

Masa trójpiorowego resoru przeznaczonego dla samochodu ciężarowego wynosi zaledwie 20 kg.

SZTUCZNA KREW

Farmakolodzy japońscy spróbowali syntetyczny płyn zdolny do pochłaniania i przenoszenia tlenu i dwutlenku węgla.

Płyn, zwany sztuczną krwią, jest stosowany eksperymentalnie w szpitalach Japonii i USA, zastępując w niektórych transzjach krew naturalną.

Sztuczna krew ma kolor biały.



NAPĘD HYBRYDOWY

W USA skonstruowany jest samochód osobowy z napędem elektro-benzynowym.

Silnik elektryczny o mocy 30 kW (40 KM) używany będzie w czasie rozpędzania pojazdu, natomiast silnik spalinyowy o mocy 22 kW (30 KM) — na trasie.

W czasie gwałtownych przyspieszeń obydwa silniki mogą pracować równolegle.

Samochód wyposażony będzie w 10 akumulatorów doładowywanych w czasie jazdy na silniku benzynowym, bądź też z sieci w czasie postoju.

Zastosowanie podwójnego napędu pozwoli na zmniejszenie zużycia energii o 5%.

Pierwsze egzemplarze pojawiają się na rynku w połowie lat osiemdziesiątych.

KOPIARKA LASEROWA

W USA skonstruowano rewolucyjną koparkę wykonującą reprodukcje 100-krotnie szybciej



niż obecnie używane urządzenia tego typu.

Proces kopiowania wykonywany jest promieniami laserowymi, przez komputer, a tekst może być przekazywany na odległość za pomocą sztucznych satelitów.

Skopiowanie jednej strony tekstu lub wykresu trwa niecałe 2 sekundy.

ZEGAREK NA Ciepło

W Szwajcarii skonstruowano męski zegarek naręczny zasilany specjalnym ogniwem przetwarzającym ciepło człowieka na energię elektryczną.

Ogniwo wytwarza energię o mocy 8—12 mikrowatów.



Moc ogniwa jest wprost proporcjonalna do powierzchni styku koperty zegarka z ręką jego właściciela.

Prace badawcze nad ogniwem trwały 3 lata.

PLASZCZ Z ELEKTRODAMI

W Szwecji wykonano płaszcz ochronny przeznaczony dla osób pracujących przy urządzeniach elektrycznych.

Płaszcz wyposażony jest w dwie elektrody umieszczone w rękawach oraz miniaturowy przełącznik noszony w kieszeni.

W momencie dotknięcia do przedmiotu znajdującego się pod

napięciem następuje natychmiastowe wyładowanie dzięki wyrównaniu potencjału między elektrodami.

Bardzo krótki czas przepływu prądu wynoszący 6 milisekund gwarantuje całkowite bezpieczeństwo.

NAJSZYBSZY POCIĄG

Koleje brytyjskie wprowadzają do eksploatacji na linii LONDYN

— GLASGOW pociąg pasażerski osiągnął prędkość 257 km na godzinę.

Pociąg porusza się będzie po tradycyjnych torach, dotychczas eksploatowanych w normalnym ruchu.

Specjalny mechanizm przesuwający środek ciężkości pociągu w trakcie pokonywania zakrętów pozwala na jazdę z pełną prędkością na całej trasie.



LUDWISARZACH i odlewaniu dzwonów

Sztuka wykonywania różnych przedmiotów metalowych metodą odlewania znana jest od około 5000 lat p.n.e. Odlewnictwo należy więc do najstarszych rzemiosł. Wymagało ono dobrej znajomości właściwości metali i sporządzania z nich stopów, a także umiejętności wykonywania modeli i form odlewniczych.

Początkowo robiono głównie przedmioty domowego użytku (siekiery, sierpy, groty oszczepów i strzał) oraz ozdoby, jak spinki, broszki itp. Niejednokrotnie odlewy te były bogato zdobione ornamentami, co było sztuką trudną i pracochłonną. Dlatego odlewnictwo zaliczane było do rękodzieł artystycznych.

Rozpowszechnienie się chrześcijaństwa spowodowało wielki rozkwit sztuki odlewniczej w Europie w XI i XII wieku, w tym także w Polsce. Wiązało się to z dużym zapotrzebowaniem na przedmioty kultu religijnego, takie jak: chrzcielnice, kieli chy, posęgi, dzwony, lichtarze i ozdobne kraty.

Najstarszym zabytkiem sztuki odlewniczej na ziemiach polskich, pochodzącym właśnie z tego okresu, są brązowe drzwi Katedry Gnieźnieńskiej. Również wzrost dobrobytu dworu królewskiego i warstw rycerstwa stworzył zapotrzebowanie na

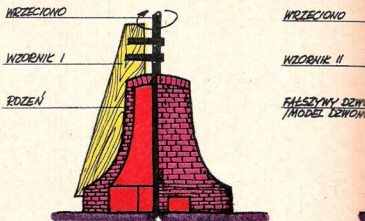
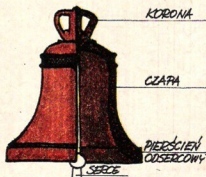
odlewane z cyny i srebra misy, dzbany, puchary, tyżki i inne naczynia domowego użytku.

Wszystko to sprzyjało powstawaniu warsztatów odlewniczych, a jednocześnie ich specjalizacji. Wykonawców odlewów mniejszych i bardziej precyzyjnych, odlewanych z materiałów łatwiej topliwych nazywano w dawnej Polsce konwisarzami

lub po łacinie stannifusores. Natomiast majstrów zajmujących się odlewaniem większych przedmiotów z brązu i spiżu nazywano ludwisarzami (cuprifusores lub campanarium fusores).

Największymi odlewami wykonywanymi w ludwisarniach w tym okresie były dzwony i z tego względu warsztaty te często nazywano dzwonolejnikami. Umiejętność odlewania dzwonów stanowiła pilnie strzeżoną tajemnicę starych mistrzów ludwisarskich i często była ona przekazywana z ojca na syna. Jak skomplikowana to była sztuka, może świadczyć fakt, że na jakość dzwonu miało wpływ wiele czynników, m. in. jego konstrukcja, a zwłaszcza ukształtowanie profilu dzwonu, właściwy dobór składu chemicznego stopu odlewniczego oraz technologia topienia metalu na dzwon. Tylko prawidłowy dobór tych czynników sprawiał, że dzwon brzmiał pełnym i czystym tonem.

Dzisiaj, dzięki wielu dawnym dokumentom i opisom, metoda odlewania dzwonów została dokładnie poznana. I chociaż liczy ona sobie kilkadziesiąt lat, do dnia dzisiejszego nie uległa większym zmianom. Tak jak dawniej składa się z następujących operacji: formowania rdzenia, wykonania „falszywego dzwonu”, czyli modelu dzwonu, zrobienia formy zewnętrznej (płaszczka), składania formy i



przygotowania do zalewania oraz zalania formy ciekłym metalem.

Rzeń, czyli część formy odtwarzającą wewnętrzny kształt dzwonu, wykonuje się w postaci stożka murowanego z cegieł. Na powierzchnię stożka nakłada się warstwę masy formierskiej, która składa się głównie z plastycznej gliny. W środek stożka wstawia się wrzeciono z umocowanym wzornikiem. Stanowi go deska z wyciętym wewnętrznym profilem dzwonu. Obracając wzornik dookoła wrzeciono wygładza się powierzchnię rdzenia. Po wysuszeniu rdzenia powierzchnię jego pokrywa się cienką warstwą mieszaniny taju z woskiem, która stanowi warstwę izolującą.

W celu zrobienia „fałszywego dzwonu” zdejmuje się poprzedni wzornik i zakłada wzornik odpowiadający zewnętrznemu obrysowi dzwonu. Następnie wykonuje się takie same czynności jak przy formowaniu rdzenia, po czym formę „fałszywego dzwonu” suszy się i nakłada warstwę izolującą. Po starannym wygładzeniu tej warstwy robi się na niej płaskorzeźby, ornamenty i napisy. Sporządzone są one z materiału łatwo topliwego, najczęściej z wosku. Z kolei wykonuje się formę zewnętrzną, tzw. płaszcz, który wzmacnia się cegłami i stalowymi obręczami.

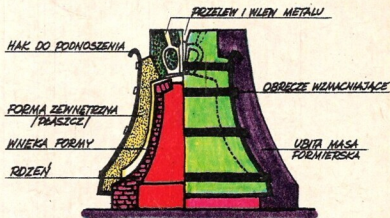
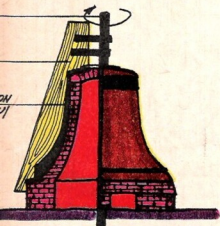
Tak wykonaną formę dokładnie się suszy, a po ostygnięciu zdejmuje się formę zewnętrzną (płaszcz). Następnie ostrożnie usuwa się z rdzenia „fałszywy dzwon”, który rozłupuje się na kilka części. Teraz dokładnie oczyszcza się powierzchnię rdzenia i płaszcza ze wszystkimi

wgłębieniami odtwarzającymi napisy i ornamenty.

Po wykonaniu tych czynności rdzeń ponownie przykrywa się płaszczem zewnętrznym, a na całości ustawia się formę odtwarzającą koronę dzwonu. W formie tej jest zrobiony kanał, przez który wlewa się ciekły metal.

Dawniej najczęściej stosowano stop składający się z czterech części miedzi i jednej części cyny, często także dodając do niego srebro lub złoto. Zwyczaj doda-





wania metali szlachetnych najczęściej praktykowany był przez wędrownych ludwisarzy. Wykonywali oni zamówienia, chodząc od miasta do miasta. Zazwyczaj budowali piec na wielkim placu i dokonywali odlewania dzwonu publicznie. Kiedy brąz był już stopiony, wędrowny dzwonolej przypominał, że stop ładniej dźwięczy, gdy domieszać do niego trochę srebra lub złota. A teraz właśnie jest najodpowiedniejsza chwila, by wrzucić do tygla kilka monet.

Mieszczanie podchodzili w dobrej wierze, że mogą przyczynić się do wykonania dobrego dzwonu. Lecz inne było przeznaczenie ich pieniędzy. Monety przechwycone przez podwójne dno tygla i przemysłnie skonstruowane skrytki, po odejściu tłumu wpadały do sakiewek ludwisarzy.



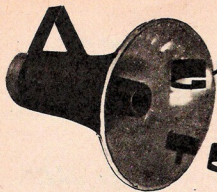
Najstarszymi zabytkowymi dzwonami w Polsce są: dzwon „Nowak” pochodzący z drugiej połowy XIII w., znajdujący się na Wieży Srebrnych Dzwonów Katedry na Wawelu, oraz dzwon z 1382 r., znajdujący się w Bieczu w województwie króśnieńskim.

Największym dzwonem w Polsce jest dzwon „Zygmunt” z Katedry Wawelskiej, ważący 8000 kg. Wykonany został w 1520 roku przez Jana Behama na zamówienie króla Zygmunta Starego (znany jest obraz Jana Matejki pod tytułem „Dzwon Zygmunta”).

Największym dzwonem na świecie jest dzwon „Car—Kołokoł” — Król Dzwonów, odlany w 1735 r. i znajdujący się na moskiewskim Kremlu. Waży on 12 327 pudów, tj. około 200 000 kg. Wysokość dzwonu z koroną wynosi 6,12 m, a średnica u dołu 6,60 m. Ale to na pewno już wiesz, gdyż o Królu Dzwonów pisaliśmy przed pół rokiem w „Kalejdoskopie Techniki”.

M. SKOWRON





GŁOŚNIKI I TONSIL

Do Zakładów Wytwórczych Głośników TONSIL we Wrześni jechaliśmy z mieszanymi uczuciami. Wiedzieliśmy, że głośniki i zestawy głośnikowe TONSIL na różnych wystawach i targach, a m.in. na Międzynarodowych Targach Poznańskich, zdobywały złote medale, że cieszyły się uznaniem na Światowym Festiwalu Dźwięku w Paryżu i że są poszukiwane nie tylko w Polsce, lecz także we Francji, USA, RFN, Holandii i innych krajach, w których przemysł radiotechniczny stoi przecież na wysokim poziomie. Z drugiej zaś strony mieliśmy świadomość, że we współczesnych urządzeniach elektroakustycznych głośnik jest najprostszym elementem; jest po prostu przetwornikiem, który zamienia impulsy elektryczne na akustyczne. Cóż więc ciekawego możemy zobaczyć w zakładach produkujących głośniki i co interesującego można o nich napisać?

O tych wątpliwościach powiedzieliśmy głównemu konstruktorowi ZWG TONSIL. Ten, zamiast odpowiedzi, zaprowadził nas do niewielkiej sali znajdującej się w jednym z budynków zakładów. Ściany tej sali od sufitu do podłogi są zawieszane ciężkim zielonym materiałem. Po jednej stronie pod ścianą na podłodze, na półkach, podstawkach i statywach stoją dziesiątki różnego rodzaju głośników i zestawów głośnikowych: wielkie jak szafy ubraniowe, mniejsze jak szafki, kuliste duże i małe jak pięść dziecka. Siadamy naprzeciw, w wygodnych fotelach. Przed nami na stole mikrofon i pulpit z przyciskami. Inżynier wydaje dyspozycje:

— Uwaga, zaczynamy! proszę test numer jeden.

Nad niedużymi zestawami zapalają się czerwone żarówki i jednocześnie słyszymy muzykę. Stereofonia. Z lewej strony wyraźnie słychać instrumenty perkusyjne i basy, ze środka skrzypce i wiolonczele, z prawej zaś strony flety, piszczałki i fortepian.

— Słuchamy teraz — informuje nasz przewodnik — zestawów produkowanych dla francuskiej firmy Thomson o mocy 20 watów. A teraz włączę podobne zestawy, tylko o mocy 40 watów.

Muzyka ta sama, ale tony niskie są głębsze, a wysokie wyrazistsze. Wydaje się, jak gdyby przed nami stali muzycy grający na różnych instrumentach; moglibyśmy nawet wskazać palcem, gdzie który z nich się znajduje.

— Proszę porównać teraz jakoś dźwięku zestawów produkowanych dla Stanów Zjednoczonych o mocy 100 watów — proponuje inżynier.

— Sto watów? To ogromna moc! Uszy będą nas bolały!

— Ależ nie — śmieje się inżynier — przecież nie muszą być włączone na całą moc; wcale nie o to chodzi. Oczywiście 100-watowe głośniki można by zainstalować w wielkich halach, ale też można za ich pomocą słuchać muzyki w małym pomieszczeniu, bardzo cicho. Taki właśnie zestaw to już nie zwykły przetwornik elektroakustyczny, lecz instrument...

♦ ♦ ♦

Prawdziwy instrument... Konstruktorzy na całym świecie od lat konstruują coraz doskonalsze odbiorniki radiofoniczne, magnetofony i gramofony, zapewniając coraz

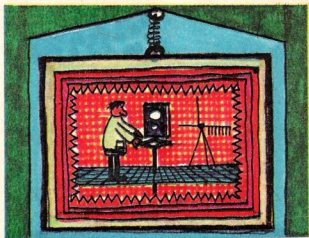
wienniejsze przenoszenie lub odtwarzanie dźwięków. Dąży się do tego, by miłośnik dobrej muzyki mógł jej słuchać w domu tak jak w sali koncertowej, by współczesne urządzenia elektroakustyczne przekazywały wiernie dźwięk basów i fletów, fortepianu i skrzypiec, czysto, w pełnym brzmieniu, bez szumów, przydźwięków i innych zakłóceń. Czyli z wysoką wiernością. Ta „wysoka wierność”, kilkanaście lat temu precyzyjnie określona poszczególnymi danymi technicznymi, zwana jest po angielsku „high fidelity”, a w skrócie, przyjętym dla oznaczenia sprzętu, który spełnia te wymagania, oznaczona symbolami „hi-fi”.

Prace nad konstruowaniem urządzeń elektroakustycznych odpowiadających normom „hi-fi” przyniosły już wiele efektów nie tylko za granicą, ale i u nas. W różnych zakładach zjednoczenia UNITRA wyprodukowano między innymi odbiorniki klasy hi-fi, takie jak: „Radmor 5100”, „Kleopatra”, „Merkury”, gramofony: „Fonomaster”, „Daniel”, magnetofony: „Dama pik”, „Aria”, „Finezja”, oraz wiele rodzajów urządzeń wzmacniających i korygujących dźwięk. Aby jednak te urządzenia mogły odegrać swoją rolę, potrzebne są — również wysokiej jakości (klasy hi-fi) — głośniki czy raczej zestawy głośnikowe z dwóch, trzech, a nawet pięciu głośników, każdy o innych właściwościach, zamkniętych w odpowiednio zbudowanych skrzynkach.

♦ ♦ ♦

Z sali, w której słuchaliśmy brzmienia różnych głośników, przechodzimy teraz do hal produkcyjnych. W halach tych, rozmieszczonych w kilku budynkach zakładów, odbywa się — mówiąc w dużym skrócie — przygotowanie produkcji, montaż i kontrola oraz pakowanie i magazynowanie gotowych wyrobów.

W halach nie zatrzymujemy się dłużej, aby nie przeszkadzać w pracy. W jednej z nich przez chwilę obserwujemy, jak wielkie maszyny obrabiają magnesy, a inne wycinają z taśm blachy obudowy, czyli szkielety i ożebrowania głośników. W drugiej hali automatyczne i półautomatyczne maszyny tłoczą ze specjalnie pre-



parowanej tekstury czasie głośników i formując ich metalowe „serca” — membrany.

Wszystkie podzespoły wytworzone w działach przygotowania produkcji oraz inne, przysyłane z różnych fabryk w Polsce: przewody, wtyczki, gniazda, drewniane skrzynki — spotykają się w hali montażu głównego. Panuje tu laboratoryjna czystość. Przy długich stołach, nad którymi są umieszczone wyciągi wentylacyjne, pracują przeważnie kobiety. Poszczególne elementy głośnika szybko i sprawnie składają w jedną całość według określonego schematu. Czynności muszą być wykonane z największą precyzją: trochę za dużo kleju, za mało cyny, niewielkie przesunięcie w prawo lub w lewo, a głośnik będzie fałszował dźwięk.

Część głośników — po sprawdzeniu ich jakości — pakuje się w kartonowe pudła i wysyła do fabryk produkujących odbiorniki radiofoniczne, gramofony i magnetofony. Część zaś jest transportowana na



inną kondygnację hali montażowej, w której powstają zestawy głośnikowe. W ścianie czołowej drewnianych szaf wypełnionych gąbką poliuretanową umieszcza się kilka głośników, z których każdy przetwarza inne dźwięki: wysokie, średnie, niskie. Głośniki te muszą być — niczym struny w skrzypcach lub gitarze — odpowiednio zestrojone. Przygotowanie tej produkcji, a więc „strojenie”, a następnie kontrola prawidłowego zestawienia głośników, odbywa się w specjalnej komorze bezchowej.

♦ ♦ ♦

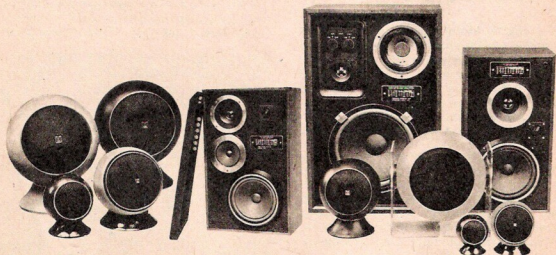
Komora bezchowa to duma zakładów. Jedyna tego rodzaju w Polsce i jedna z najlepszych w Europie: w wysokim, sięgającym czterech pięter budynku, wisi na linach betonowe, kwadratowe „pudło”. Nie styka się ani z ziemią, ani ze ścianami, dzięki temu nie przenosi żadnych drgań, jakie powstają na przykład podczas przejazdu pociągu lub ciężarowego samochodu. Ściany wiszącego kwadratu składają się z kilku warstw betonu, stali i materiałów głuszących. Dodatkowo wewnątrz wszystkie ściany są wyłożone stożkami z pianki poliuretanowej wysokości chyba dwóch metrów. W środku kwadratu jest rozpięta siatka z grubego drutu. Po takiej podłodze chodzimy niepewnie, niemal ze strachem. Na niej ustawia się badany sprzęt, powiedzmy, głośniki i bardzo czułe mikrofony. Po zasunięciu ogromnych, ciężkich drzwi, również

dźwiękoszczelnych, włącza się generatory dźwięku. Na zewnątrz komory bezchowej, w oddzielnym pomieszczeniu, precyzyjne przyrządy określają walory głośników, a m.in. pasmo przenoszonych częstotliwości, poziom zniekształceń itp. Pomiary dokonywane w tak idealnych warunkach dostarczają dokładnych informacji, czy zostały spełnione wymagania techniczne stawiane przez konstruktorów w odniesieniu do określonych przetworników (zestawów głośnikowych, głośników, mikrofonów słuchawek i innego sprzętu produkowanego w TONSIL-u) i czy odpowiadają normom klasyfikacyjnym.

Komorę bezchową zbudowano we wrzesińskim TONSIL-u dziesięć lat temu. A jak dawniej badano walory i jakość głośników lub mikrofonów?

Starsi pracownicy opowiadają, że na dachu jednego z fabrycznych budynków w nocy ustawiano odpowiednie przyrządy i oczekiwano aż miasteczko usnie. Wtedy zaczynały się próby. Nagły świst lokomotywy, daleki sygnał klaksonu samochodowego lub czasem krzyk nocnego ptaka niewyczuł wielogodzinnej pracy. Bo jeśli nawet inżynier przeprowadzający próby nie usłyszał tych odgłosów, to zarejestrowały je czułe przyrządy. Poprawiano więc konstrukcję głośnika i znów wychodzono na dach...

To już daleka przeszłość! Skoro wspominały przeszłość, dodajmy, iż przemysł elektroakustyczny powstał we Wrzesni dopiero po II wojnie światowej. W pierw-



szych latach powojennych w zakładach TONSIL produkowano głośniki (TON) i silniki małej mocy (SIL). Stąd wzięta się nazwa zakładów, dziś wprawdzie nie odpowiada ona profilowi produkcji, ale stała się już tradycją i marką.

♦ ♦ ♦

Wyjeżdżając z Wrześni nie mieliśmy już żadnych wątpliwości: produkcja tak pozornie nieskomplikowanych urządzeń, jakimi są przetworniki elektroakustyczne —

głośniki, nie jest taka prosta, zwłaszcza nowoczesnych urządzeń: zestawów głośnikowych klasy hi-fi. Można ją chyba przyrównać do budowy skrzypiec lub gitary: wystarczy przecieć — jakby się wydawało — z drewnianych deseczek skleić pudełko, wyciąć otwory, przymocować struny(!) — i instrument gotowy. Ale jakże trudno jest zbudować takie „pudełko”, które wydaje nie tylko dźwięk, ale dźwięk o czystym, pięknym brzmieniu.

BARBARA WAGLEWSKA

KĄCIK KONSTRUKTORA

CHOINKA

Wszyscy szanujemy przyrodę i bardzo lubimy przebywać w czystym, ładnym lesie, gdzie rosną świerki, jodły czy sosny. Ale w okresie świąt ścinamy te piękne drzewka, aby po kilku dniach zeschnięte wyrzucić na śmietnik. A może w tym roku postanowimy inaczej: zamiast ścinać drzewko, które rosnąć musi kilka lat, zrobimy inną, też ładną choinkę, lecz własnoręcznie wyciętą z... płyty pilśniowej.

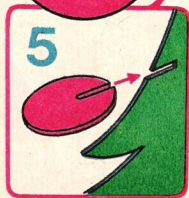
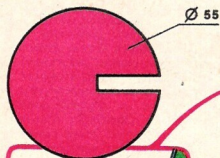
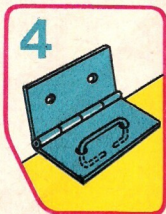
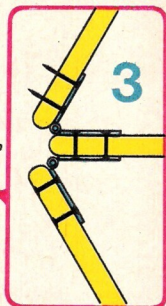
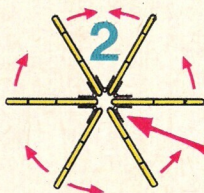
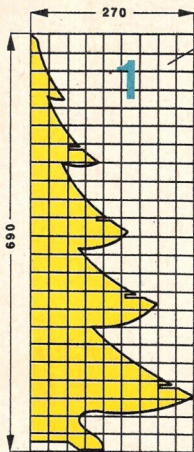
Na prostokątnym kawałku cienkiej płyty pilśniowej o wymiarach 690×270 mm narysujemy ołówek kratownicą o „oczka” 30×30 cm. Według tej siatki-kratownicy przerysujemy powiększony szablon choinki według rysunku 1. Ale taką połówką choinki nie jest ładna! Zatem najpierw wytniemy piłą szablon, a następnie według niego zrobimy jeszcze pięć takich samych „połówek” choinki. Łącznie musimy wyciąć sześć jednakowych części. Te sześć części, połączonych równolegle wzdłuż prostych krawędzi, stworzą przestrzenną formę prawdziwej choinki. Wszystkie części łączymy przez przynitowanie do ich krawędzi małych zawiasów (lub pasków skóry). Połączone części w widoku z góry przedstawiono na rysunku 2. Oczywiście dwie części: pierwsza i ostatnia, nie są połączone, dzięki czemu choinka daje się łatwo złożyć i można ją przechować do następnego roku. Nitki można zrobić z gwoździ, a sposób nitowania i łączenia wyjaśnia przekrój na ry-

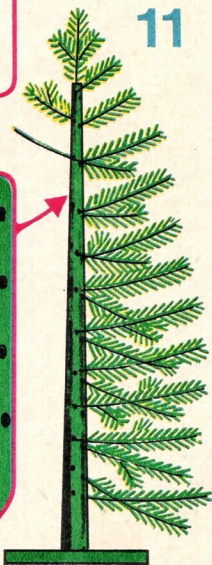
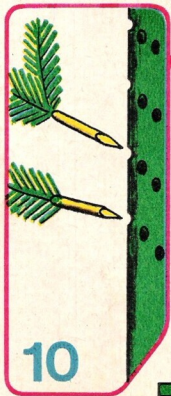
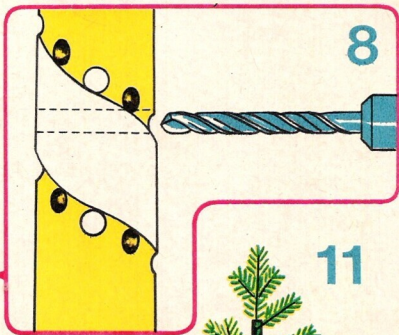
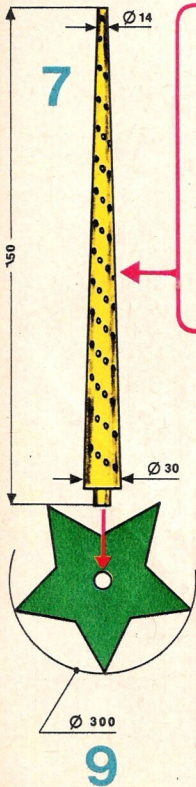
sunku 3. (Zamiast łączyć nitami można skrzydełka zawiasów przymocować klamrą wygiętą z drutu jak na rysunku 4).

Ze sklejk wycinamy kilkanaście krążków o średnicy około 55 mm. Szczeliny — nacięcia w tych krążkach (patrz rysunek 5) — muszą być dopasowane „na wcisk” do pionowych ścianek choinki. Na tych poziomo przymocowanych krążkach mocujemy kolorowe lampki lub świeczki choinkowe. Całą choinkę malujemy farbą emulsyjną w kolorze ciemnozielonym, a krążki pod lampki (rysunek 6) można pomalować farbą w kolorze czerwonym.

Zupełnie inaczej zrobiona jest choinka z gałęzi świerku, które kupimy oddzielnie i w ten sposób również ochronimy las przed wycinaniem całych drzew. Zasadę „zbudowania” takiej choinki przedstawia następny rysunek. Z kawałka kwadratowej listwy z drewna sosnowego wystrugamy okrągły wałek o długości około 750 mm (rysunek 7). Obrabiając drewno strugiem formujemy kształt wałka zwężającego się ku górze według wymiarów podanych na rysunku 7. W dolnej części, po nacięciu piłą na obwodzie, obrobimy tarnikiem krótki okrągły czop, który służy do osadzenia „pnia” w podstawie. Podstawę pnia choinki wytniemy w kształcie gwiazdki z grubej sklejki lub deski (rysunek 9).

Wiertłem do metalu wywiercimy kilkadziesiąt otworów, ustawiając wiertło prostopadle do powierzchni bocznej pnia choinki. Zasadę rozmieszczania otworów





wyjaśnia rysunek 8. Najlepiej dodatkowym paskiem papieru owinąć spiralnie cały pień, a następnie na krawędzi papieru wierceć otwory. W części dolnej używamy wiertła o średnicy około 5,5 mm, w części środkowej wiertła 4,5 mm; w części górnej otwory mogą być jeszcze mniejsze, np. o średnicy 3,8 mm. Przed „włożeniem” gałązek cały pień i podstawę malujemy kolorowymi farbami wodnymi. Pień można pomalować w brązowo-zielone

pasemka, nadając drewnu wygląd kory świerku. Zaczynając od dołu, w otworach pionowych wstawiamy gałązki. Końcówki gałązek należy najpierw ostrugać scyzorykiem (rysunek 10), a następnie bardzo silnie wcisnąć w poziome otworki pnia, formując ładną i zgrabną choinkę. Po okresie świąt wyjmujemy gałązki, a pień wraz z podstawą przechowujemy do następnego roku.

A. STODOWY



Uwaga! Przypominamy: w listach do redakcji konieczne podanie — oprócz imienia, nazwiska i miejsca zamieszkania — również klasy i adres szkoły, do której uczęszczacie.

♦ ♦ ♦

Kol. KONRAD LASKOWSKI, lat 14, ul. B. Prusa 13 m 10, 60-819 Poznań — poszukuje broszurki z serii „Zrób to sam” pt. „Marcerski radiotelefon Spak”. Do wymiany przesyła inne broszurki z tej serii oraz numer „Horyzontów Techniki” ze schematem odbiornika tranzystorowego.

Kol. MAREK BOCH, lat 13, ul. Fiszer 51 m 9, 81-231 Gdańsk — za listy numer „Modelarza” i „Kalejdoskopu Techniki” chciałby otrzymać książkę pt. „Jedźcie motorowerem” „Komara”.

Kol. TADEUSZ BIAŁEK, lat 16, ul. Klonowa 5c/35, 32-511 Jaworzno 3 — w zamian za aparat fotograficzny skrzynkowy, książkę J. Wojciechowskiego pt. „Nowoczesne zabawki” oraz listy numer „Małego Modelarza” odda lutownicę 160 W, przystawkę UKF do odbiornika lampowego, a także listy numer „Kalejdoskopu Techniki”, „Młodego Technika” i „Horyzontów Techniki”. Nawigacje korespondencję z fotografatorami.

Kol. GERARD BABIUK, lat 15, ul. Niedziałkowskiego 9 m 7, 74-300 Myślubórz — poszukuje książek pt. „Miniatury odbiorników tranzystorowych”, „Projektowanie i konstruowanie odbiorników tranzystorowych” oraz „Elektronika w domu, pracy, szkole”. Odda za nie różne części elektrotechniczne, a także nalepił, prospektu i adresy firm samochodowych.

Kol. WIESŁAW HAP, lat 14, Roztoki 94, 38-204 Tarnobrzeg — poszukuje broszurki z serii „Zrób to sam” dla początkujących, książek o UFO i kosmosie, książki pt. „Mały modelarz rakiet”, „Horyzontów Techniki dla Dzieci” i lat sześćdziesiątych, „Kalejdoskopu Techniki” z lat 1976—1977 oraz „Małych Modelarzy”. Do wymiany przesyła: prospekt samochodowy, ciekawe książki, listy numer „Motoru”, znaczki pocztowe, monety zagraniczne oraz silniczki 4.5V.

Kol. WOJCIECH ROBAKOWSKI, lat 16, ul. Trzcińska 33, 05-310 Kaluszyn — zajmuje się modelarstwem. Kolegom, którzy odstąpią mu zbędne numery „Małego Modelarza”, może oddać stare banknoty i monety oraz znaczki pocztowe. Nawigacje korespondencję z rówieśnikami o podobnych zainteresowaniach.

Kol. JAN KLIMA, lat 14, Wola Zabierzowska 45, 32-752 Zabierzów — interesuje się chemią i elektroniką. Za słuchawkę radiową, sprzęt i odczynniki chemiczne oraz książki: S. Sekowskiego pt. „Moje laboratorium”, cz. I, Złiwko K. Kostka pt. „Między zabawą a chemią” i „Efektowna chemia” oferuje oporniki i kondensatory, książki pt. „Energia atomu”, a także różne ciekawe broszurki.

Kol. MAREK LICZMAŃSKI, lat 14, ul. Bydgoska 10/3, 87-100 Toruń — za listę astronomiczną dowolnego typu oferuje „Małe Modelarze”, cztery klasyfikatory ze znacznymi, książkę „Zrób to sam” i cztery silniczki 4,5 V.

Kol. DARIUSZ PINKIEWICZ, lat 17, Góry Kluczkowskie, 24-333 Wzrzesławice — stare monety, silniczki spaliny 2,5 cm, słuchawki 2000Ω oraz różne części radiotechniczne wymieni na lornetkę.

Kol. JOZEF STASIAK, lat 14, ul. Wojska Polskiego 13/38, 24-100 Puławy — poszukuje planów łodzi żaglowych: „Wydra”, „Słonek”, „Caden” i łodzi klasy BM; oferuje za nie listy numer „Modelarza”, „Płatolaz Morski”, „Kalejdoskopu Techniki” i „Młodego Technika”.

Kol. ANDRZEJ GAWRYJOLEK, lat 17, ul. Wiśłana 68/2, 08-530 Dęblin — interesuje się radiotechniką. Za książki z tej dziedziny, zwłaszcza takie jak: „Amatorskie odbiorniki tranzystorowe”, „Miniatury odbiorników tranzystorowych”, „Projektowanie i konstruowanie odbiorników tranzystorowych” odda różne części elektrotechniczne i listy numer czasopism technicznych.

Kol. ROMAN STASIAK, lat 13, ul. Daszyńskiego 32, 95-070 Aleksandrów Łódzki — nawigacje korespondencję z kolegami, którzy tak jak on interesują się elektrotechniką i fotografią.

Kol. ANDRZEJ FIEDYŃ, lat 15, ul. I Armii WP 17a/3, 72-310 Płoty — interesuje się astronomią i modelarstwem. Za silniczki 4,5 V, książkę J. Pietrzyka pt. „Majsterkowanie dla wszystkich”, broszurki z serii „Zrób to sam” i opis budowy lunety astronomicznej odda książki o tematyce technicznej i przyrodniczej, listy numer „Kalejdoskopu Techniki” oraz „Słownik ilustrowany dla wszystkich”.

Kol. GRZEGORZ MAZGAJSKI, lat 13, ul. A. Struga 3 m 54, 96-300 Żyrardów — wymieni książki o fotografii na schematy nadajnika i odbiornika jednokanalowego do sterowania modelem.

Kol. JACEK GRABOWSKI, lat 15, ul. Kordeckiego 34, 44-28 Wodzisław-Rydułtowy — prosi kolegów o pomoc w uzyskaniu książek pt. „Zdalne kierowanie modelem” lub „Jak zbudować kierowany radiem model”. W zamian oferuje listy numer „Kalejdoskopu Techniki” i „Młodego Technika”.

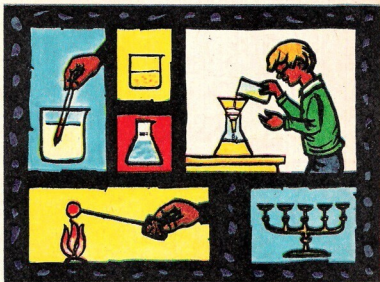
Kol. RYSZARD KWACZ, lat 14, ul. Czarnieckiego 55/1 m 7, 14-100 Ostroda — za książki pt. „ABC modelarstwa samochodowego” oraz Budowa i pilotaż radiomodeli” odda inne, takie jak: „ABC modelarstwa okrętowego”, „Poradnik morskiej służby radiotelefonicznej”, „Człowiek i morze”.

który będzie nam służył jako rączka. Oczko wygrzejmy w płomieniu palnika do czerwoności i szybko zanurzymy w sproszkowanym boraksie. Boraks przylepi się do oczka. Bryłkę ogrzewamy, po chwili stopi się na szklistą masę. Jeżeli kuleczka będzie zbyt mała, nabierzmy jeszcze trochę boraksu. Teraz rozgrzaną do czerwoności peretkę boraksową dotknijmy jakiegos związku miedzi, na przykład siarczanu miedziowego. Następnie wprowadźmy drucik do płomienia; prażenie w płomieniu utleniającym zabarwi peretkę na niebiesko, a w płomieniu redukcyjnym na czarno.

Tym wszystkim, którzy nie słyszeli jeszcze o rodzajach płomienia, należy się krótkie wyjaśnienie. Otóż przy odpowiedniej ilości doprowadzonego powietrza płomień palnika staje się niebieski i nie kopci, wyraźnie też widać jego dwie części. Część wewnętrzna, zwana stożkiem redukcyjnym, jest niebieska i ma dosyć niską temperaturę, natomiast zewnętrzna, tzw. stożek utleniający, jest bezbarwna, a jej temperatura wynosi około 1300°C.

Wróćmy jeszcze na chwilę do doświadczenia z peretką boraksową i zastanówmy się nad jego istotą. Ogrzewany boraks traci wodę krystalizacyjną stając się szklistą kropelką składającą się z bezwodnego czteroboranu sodowego. Prażone związki miedzi przechodzą w tlenek, który rozpущa się w boraksie, tworząc kolorową emalię. Jeżeli ogrzewanie prowadzimy w części utleniającej płomienia, peretka zabarwia się na niebiesko (kolor charakterystyczny dla związków miedziowych Cu^{2+}). Ogrzewanie peretki w części redukującej powoduje redukcję związków miedziowych do miedziawych, które z boraksem dają czerwone szkliwo.

Na koniec jeszcze jedna metoda wykrywania związków miedzi, bardzo prosta i możliwa do przeprowadzenia nawet w prymitywnym laboratorium. W roztworze siarczanu miedziowego zanurzymy na



chwilę dokładnie oczyszczony kawałek żelaza (może być stalowy gwóźdź) lub cynku. Wkrótce zauważymy, że srebrzysta powierzchnia metalu pokryła się brązową warstewką miedzi. Reakcja ta jest charakterystyczna dla wszystkich rozpuszczalnych w wodzie związków miedzi. W ten sposób niegdyś górnicy wykrywali ten metal w rudach. Odrobinę rudy rozpuszczano w kwasie azotowym i kropkę cieczy przenoszono piórkiem na ostrze szczyrorka. Czerwonawa plamka wskazywała na obecność miedzi w rudzie. Żelazo jako metal mniej szlachetny od miedzi wypierało ją z roztworu według równania:



Reakcję tę wykorzystano działająca w 1735 roku w Paryżu grupa oszustów, zajmująca się przemianą żelaza w miedź. Żelazne przedmioty zanurzali oni w roztworze siarczanu miedziowego: część żelaza rozpuszczała się, miedź pokrywała cienką warstwą cały przedmiot, który niezbyt wprawni brali za wykonany z czystej miedzi. Na tej samej zasadzie była oparta metoda wydobywania miedzi z miedzionośnych źródeł w hrabstwie Wicklow w Irlandii. Z każdej tony zużytego żelaza otrzymywano około 720 kg czystej miedzi. Podobne metody stosuje się również dzisiaj, zwłaszcza gdy ruda zawiera stosunkowo niewiele miedzi.

MACIEJ UMIŃSKI

WYNIKI MINIKONKURSU WAKACYJNEGO

Pozornie wydawało się, że nasz minikonkurs wakacyjny jest łatwy do rozwiązania. Tymczasem okazało się, że jest wręcz odwrotnie. W sumie wpłynęło około 300 odpowiedzi, z których tylko 10% było prawidłowych. Dużą grupę nieprawidłowych odpowiedzi stanowiły rozwiązania, których autorzy sugerowali zastosowanie we wszystkich kołach wagonika (lewych i prawych) kołnierzy po jednej i tej samej stronie kół. Koledzy ci nie zastanowili się, że wagonik na takich kołach po prostu zsunąłby się z szyn. Część odpowiedzi była tylko w połowie poprawna. Ich autorzy słusznie podawali, że koła wagoników łączące się po zewnętrznych szynach rozjazdu powinny mieć podwójne kołnierze, aby koła te były prowadzącymi, lecz jednocześnie w zewnętrznych rysowali pojedyncze kołnierze; nie pomyśleli o tym, że takie koła nie przejdą przez skrzyżowanie wewnętrznych szyn rozjazdów, gdyż właśnie kołnierze na to nie pozwolą.

Niewiele tylko rozwiązało minikonkurs prawidłowo. Rozwiązanie to podaliśmy już w poprzednim numerze, przypomniemy je jednak jeszcze raz: koła wagonika łączące się po zewnętrznych szynach rozjazdu mają podwójny kołnierz (z obu stron koła) i w ten sposób pewnie „trzyma się” szyny, zaś koła zewnętrzne są zupełnie płaskie.

Nagrody — książki — otrzymują: Ryszard Bączkowski, Gdynia; Przemysław Bień, Kraków; Radosław Broda, Poznań; Jarosław Dydo, Szczecin; Zbigniew Florek, Solec Kujawski; Karol Jonatowski, Rumia; Adam Kleiner, Kraków; Adam Kuleta, Końskie; Tomasz Manikowski, Giebułtów; Sylwia Mehlis, Gliwice; Michał Nazarczuk, Warszawa; Marek Nieradzki, Mikołów; Jerzy Oleszczuk, Lublin; Artur Ornatowski, Bolesławiec; Robert Sadłowski, Gdańsk; Jacek Stefanek, Bydgoszcz; Dariusz Stępnik, Ostrów Wielkopolski; Andrzej Sulek, Warszawa; Tomasz Szewczyk, Szczawno Zdrój; Paweł Szymanek, Warszawa; Wojciech Śliwiński, Żywiec; Janusz Tolań, Wrocław; Sławomir Turek, Warszawa; Piotr Zdanowski, Łódź; Stefan Zychowski, Kraków.

Nagrody — komplety cyrkli — za prawidłowe rozwiązanie konkursu ogłoszonego w nrze 7/80 otrzymują: Jarek Czech, Opacz; Krzysztof Dziedzic, Staszów; Maciej Grygorciewicz, Połczyn Zdrój; Maciej Huzelewicz, Ostrów Wlkp.; Michał Koziłk, Katowice; Jerzy Krawczyk, Krasnostaw; Marta Łętacha, Kraków; Michał Mysłowski, Szczecin; Mariusz Nowak, Poniatoła; Jerzy Skupień, Legnica; Iza Sabkowska, Poznań; Sławomir Śniegocki, Kielce; Joanna Terpińska, Warszawa; Kazimierz Zabramski, Andrychów; Krzysztof Zaręba, Lublin.

Prawidłowe rozwiązanie konkursu: A — 5, 6, 8; B — 4; C — 3; D — 5, 8; E — 5, 10; F — 2; G — 5, 6, 18; H — 1, 9; I — 1, 7.

SPIS TREŚCI:

1. Grzechotka dla cesarskiego dziecka. — 2. W elektrowni. — 3. Ze świata. — 4. O ludwisarzach i odlewaniu dzwonów. — 5. Głośnieki z Tonsil-u. — 6. Kącik konstruktora: Cholina. — 7. Skrzynka pocztowa. — 8. Chemia: Spotkanie ze związkami miedzi. — 9. Wyniki minikonkursu wakacyjnego. — 10. Konkurs.

PISMEM NR 4-5521 CZAS-5/71 Z DNIA 23. VII. 71 R. MINISTERSTWO OŚWIATY I SZKOLNICTWA WYŻSZEGO ZALECAŁO WPROWADZENIE CZASOPISMA „KALEJDOSKOP TECHNIKI” DO BIBLIOTEK SZKÓŁ PODSTAWOWYCH.

Wzory zabawek podane w kąciku konstruktora **zastrzeżone**. Produkcja masowa wyłącznie za zgodą redakcji.

KALEJDOSKOP TECHNIKI — miesięcznik popularnotekniczny dla młodzieży, redaguje kolegium: inż. Józef Beck, mgr Lija Pentkowska, mgr Hanna Tyska (z-ca red. naczel.), Barbara Waglewska (sekretarz redakcji), mgr inż. Włodzimierz Wajnert (redaktor naczelny), mgr inż. Jerzy Wierzbowski.

Rysunki wykonał: S. Ciecierski, B. Kosacki, M. Kościelniak, M. Teodorczyk, W. Torbus, W. Wajnert.

WYDAWNICTWO
CZASOPISMA I KĄCIKI TECHNICZNE
KĄCIKI KONSTRUKTORA

SIGMA
ul. Świętokrzyska 14a
00-950 Warszawa
skrytka pocztowa 1004

Prenumeratę przyjmują oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch” i urzędy pocztowe. Jednostki gospodarki społecznej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch”, w miejscowościach zaś, w których nie ma oddziałów — w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i u doręczycieli.

Przedpłaty są przyjmowane w terminach:

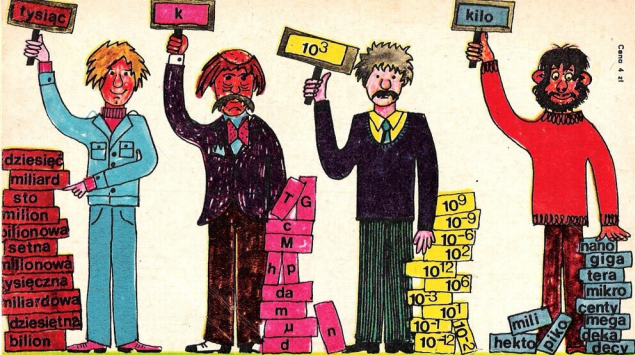
- od 25 listopada — do końca następnego, I kwartału, I półrocza
- do 10 marca — do II kwartału
- do 10 września — do IV kwartału

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto PKO nr 1531-71 w terminach obowiązujących dla prenumeraty krajowej. Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest droższa od prenumeraty krajowej o 50%, dla zleceń indywidualnych o 100%, dla zleceń instytucji i zakładów pracy.

Cena prenumeraty krajowej wynosi: kwartalna — zł 12,—; — półroczna — zł 24,—; — roczna — zł 48,—.

Exemplarze archiwalne można nabywać w Dziale Handlowym przy ul. Masowieckiej 12, 00-048 Warszawa, tel. 26-80-16.

Druk: PZG RSW „Prasa-Książka-Ruch” Katowice, 3132/80 — 5-6
Adres redakcji: Warszawa, ul. Ciockiego 3/5, tel. 21-21-12. Korespondencję adresować należy: Warszawa 1, skrytka pocztowa 1004, kod 00-950



KONKURS

W matematyce, fizyce, chemii, astronomii i elektrotechnice, jak i w wielu innych dziedzinach nauki i techniki stosuje się powszechnie ujednoliconą prawnie obowiązującą trybikację tak zwane wielokrotności i potęgi. Właściwość jednostek. Powszechnie obowiązująca jest postać, gdyż będziecie się spotykać z nimi coraz częściej.

W rozgrywaniu konkursu należy zastanowić: symbol wielokrotności lub potęgi, nazwa, jego nazwę oraz wielkość liczbową i słowną.

Wszyscy, którzy w terminie nadeślą prawidłowe rozwiązania, wezmą udział w losowaniu całokształtu nagród. Termin nadeślenia odpowiedzi upływa w dniu skrócenia się następnego (listopadowego) numeru w „Księżycu”. Kupony konkursowe, wypełnione nazwą numeru, należy oddać i wkleić na kartę pocztową z nazwiskiem. Odpowiedzi bez kuponu nie biorą udziału w losowaniu. Adresować należy: Redakcja „Kolejdziolek Techniki”, skrytka pocztowa 1004, 00-950 Warszawa, kierownik z dyktando „konkurs”.